



TRIBUNALE DI VICENZA  
SEZIONE DEL GIUDICE PER LE INDAGINI PRELIMINARI

ORDINANZA DI ARCHIVIAZIONE  
(art. 409 c.p.p.)

Il Giudice per le Indagini Preliminari Roberto Venditti, a scioglimento della riserva assunta all'udienza camerale del 08.06.2023 fissata a seguito di opposizione alla richiesta di archiviazione nel procedimento iscritto a carico [redacted] + 18 per i reati di cui agli artt. 590, comm 3, e 589, comma 2, c.p., osserva quanto segue.

I composti chimici prodotti da Miteni dei quali si occupa il procedimento sono le sostanze perfluoroalchiliche denominate PFOA (acido perfluorooctanoico grezzo) e PFOS (acido perfluorooctansulfonico). Non riguardano l'indagine condotta dalla Procura e confluita in questo fascicolo le possibili conseguenze sulla salute dei lavoratori di altre sostanze perfluoroalchiliche, in particolare gli PFAS a catena corta quali il C604 e il GenX, in quanto le misurazioni effettuate dall'anno 2000 nel siero dei dipendenti dell'azienda erano relative solo a PFOA e PFOS e solo in relazione ad esse è noto se e in quale misura fossero presenti nell'organismo dei lavoratori, né di sostanze chimiche diverse da quelle perfluoroalchiliche.

L'indagine, in particolare, aveva ad oggetto la verifica del possibile nesso causale tra la presenza di sostanze perfluoroalchiliche nel siero dei dipendenti e varie patologie dalle quali alcuni di essi risultavano affetti. Tra dipendenti [redacted] ) decedevano nel corso delle indagini mentre altri ([redacted])  
[redacted])  
lamentavano patologie diverse.

La richiesta di archiviazione riporta (pagg. 4-27) la descrizione fornita dai dipendenti stessi delle mansioni svolte negli anni presso lo stabilimento produttivo Miteni di Trissino e le patologie risultanti dalla documentazione sanitaria dagli stessi prodotta. Si tratta di dati di fonte documentale oggettivi e non contestati, che si richiameranno nella presente esposizione in quanto presupposto delle argomentazioni successive.

*Sulla prescrizione dei reati*

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, circular shape with a vertical line through it.

Deve affrontarsi, prima dello svolgimento di ogni altro passaggio della motivazione, il punto relativo all'intervenuta prescrizione della maggior parte delle ipotesi di reato oggetto di indagine. Altri, come si dirà, e non il decorso dei termini previsti dall'art. 157 c.p., sono i motivi della superfluità di un giudizio per la gran parte dei reati di lesioni personali colpose e omicidio colposo per i quali gli indagati sono stati iscritti nel registro. Tuttavia pare opportuno osservare preliminarmente che, anche laddove si reputasse sostenibile l'accusa con riferimento a taluno dei fatti oggetto di indagine, gli stessi sarebbero ormai estinti per prescrizione.

Sono infatti decorsi i termini relativi a tutte le ipotesi di lesioni personali colpose. Come è noto, il termine ordinario di prescrizione del delitto di cui all'art. 590 c.p., comunque aggravato, è di sei anni, aumentato al termine non superabile di sette anni e sei mesi con l'intervento di atti interruttivi.

Alla data attuale, pertanto, risultano prescritti tutti i reati commessi prima di aprile 2016.

Per l'individuazione del *dies commissi delicti* dal quale inizia a decorrere il termine di prescrizione, è sufficiente un richiamo alla costante giurisprudenza della Corte di Cassazione, ai sensi della quale *"Nel delitto di lesioni personali colpose derivanti da malattia professionale caratterizzata da evoluzione nel tempo, il momento di consumazione del reato non è quello in cui sarebbe venuta meno la condotta del responsabile causativa dell'evento, bensì quello dell'insorgenza della malattia prodotta dalle lesioni, sicché ai fini della prescrizione il dies commissi delicti va retrodatato al momento in cui risulti la malattia in fieri, anche se non stabilizzata in termini di irreversibilità o di impedimento permanente"* (Cass. Sez. 4, Sentenza n. 37432 del 09/05/2003 Ud. (dep. 02/10/2003), Rv. 225989; Cass. Sez. 4, Sentenza n. 2442 del 22/01/1999 Ud. (dep. 25/02/1999), Rv. 213147; Cass. Sez. 4, Sentenza n. 2522 del 08/01/1998 Ud. (dep. 27/02/1998), Rv. 210173).

L'analisi delle epoche di insorgenza delle malattie che si assumono derivanti da esposizione a PFAS, senza riguardo alla loro mancata stabilizzazione nel tempo, conferma la prescrizione di tutte le ipotesi di reato relative ai dipendenti  (alterazione valori lipidici a partire dal



Non prescritti risulterebbero unicamente i fatti astrattamente riconducibili al delitto di cui all'art. 589 c.p., commessi nei confronti del [ ] in forza del raddoppio del termine di prescrizione previsto dall'art. 157 c.p., mentre risulta prescritta l'analoga ipotesi delittuosa a danno del [ ] (deceduto nel 2006) in quanto in relazione a tale fatto non opera il raddoppio del termine, entrato in vigore successivamente (l. 125/2008).

Non si considerano, inoltre, quali possibili ipotesi di reato, le condotte dalle quali – secondo la prospettazione di alcuni oppositori – sarebbero derivate nei lavoratori di MITENI patologie diverse da quelle che la letteratura scientifica ritiene associabili all'esposizione a PFAS con un grado di probabilità elevato (residuando quindi l'alterazione dell'assetto lipidico nel sangue, le patologie tumorali a carico del rene e del testicolo).

*La valutazione dei possibili effetti patogeni delle sostanze perfluoroalchiliche: affermazioni e incertezze*

Nella richiesta di archiviazione il Pubblico Ministero correttamente antepone alla descrizione degli accertamenti svolti sul possibile nesso eziologico tra le patologie lamentate dai singoli dipendenti e le concentrazioni di sostanze perfluoroalchiliche rilevate nel siero di ciascuno di essi, l'illustrazione delle conclusioni tecnico-scientifiche alle quali ha ritenuto di aderire, in punto di causalità generale, tra esposizione a tali sostanze e insorgenza di specifiche patologie.

Le valutazioni tecniche sulle quali poggia la richiesta di archiviazione venivano compiute, su incarico dello stesso ufficio del Pubblico Ministero, dai proff. Di Vella e Pira, le cui conclusioni sono riportate nella relazione di data 27.05.2022 (di seguito, CT Di Vella e Pira).

I CC.TT. riportavano gli esiti di uno studio condotto dall'Agenzia di Salute Pubblica del Dipartimento della Salute e dei Servizi Umani degli Stati Uniti, denominata Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), edita nel maggio 2021, appena un mese prima del conferimento dell'incarico ai due docenti (09.06.2021). Tra le fonti informative più recenti utilizzate dai CC.TT. vi era altresì uno studio del 2021 sul rapporto tra PFAS e cancro (Steenland and Winquist). I consulenti effettuavano inoltre una ricerca bibliografica relativa agli studi pubblicati nel periodo 2021-2022 al fine di esaminare anche i contributi editi nel corso della redazione dell'elaborato.

Le conclusioni della ATSDR, riportate testualmente dai CC.TT. Di Vella e Pira, affermano che molti studi si sono occupati di ricercare possibili effetti negativi delle sostanze perfluoroalchiliche sulla salute, ma che la maggior parte non sono ancora giunti ad affermare l'esistenza di un nesso eziologico con specifiche patologie. ATSDR ha rivalutato i dati epidemiologici alla ricerca di tali possibili associazioni, senza tuttavia individuare relazioni di causa – effetto. In particolare, secondo l'analisi dell'Agenzia statunitense, gli studi epidemiologici hanno fornito risultati suggestivi di un possibile nesso con le alterazioni della funzionalità epatica (aumento degli enzimi e diminuzione della bilirubina) e con l'aumento dei livelli lipidici (colesterolo totale e colesterolo

LDL), suggestivi di ipertensione e pre-eclampsia indotte dalla gravidanza, suggestivi di diminuzione delle risposte anticorpali ai vaccini, suggestivi di lievi diminuzioni di peso alla nascita, ma si tratta di semplici *associazioni* e non ancora di affermazioni di causa-effetto. Gli studi epidemiologici per categoria patologica esposti dell’Agenzia statunitense e riportati nella CT Di Vella e Pira, consentono di apprezzare la variabilità dei dati raccolti e l’impossibilità di affermare con il necessario rigore un’ipotesi di nesso eziologico (si vedano le pagg. 28 e ss.). Più solide, invece, secondo tale studio risulterebbero le prove dell’associazione tra alti livelli di PFOS e immunosoppressione, in particolare nella riduzione della risposta anticorpale a seguito dell’inoculazione di vaccini, ma con evidenza maggiore negli animali e meno solida nell’uomo. Trattasi, comunque, di patologia non rilevata nei soggetti presi in esame nell’indagine e quindi estranea all’oggetto del presente procedimento.

Nessuna prova, invece, risulta suggestiva di un nesso con l’insorgenza di patologie neoplastiche, conclusione alla quale i CC.TT. pervenivano anche alla luce dello studio di Steenland e Winqvist e degli studi sulla mortalità condotti su incarico della Regione Veneto da Girardi, Rosina e Merler nel 2018. Possibile era ritenuta l’associazione con il tumore al testicolo e con il tumore al rene, in base a studi del 2016 e 2017 dell’Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro e dell’EPA, ma sulla base di dati ancora provvisori e insufficienti a condurre a un’affermazione anche solo di suggestività (entrambi gli studi affermavano che a causa della limitata casistica, il *bias* e la confondibilità non potevano essere esclusi).

Lo studio di Steenland e Winqvist, contenente una revisione di 16 studi scientifici di coorte, 11 dei quali analizzavano anche il caso MITENI, concludeva che *“nel complesso l’evidenza degli studi epidemiologici sui PFAS in relazione all’insorgenza di neoplasie è più forte per il tumore renale e testicolare, ma rimane comunque limitata. In conclusione, gli studi epidemiologici sui PFAS e i tumori sono stati informativi ma non del tutto conclusivi”* (CT Di Vella e Pira, pag. 81).

Esclusa quindi, dalla letteratura scientifica prevalente, qualsiasi ragionevole evidenza di collegamento tra elevati livelli sierici di sostanze perfluoroalchiliche e patologie tumorali, statisticamente debole in quanto scientificamente non condivisa la possibile connessione con le alterazioni epatiche, le problematiche in gravidanza e il peso del neonato, l’unico dato che gli studi epidemiologici evidenziano con frequenza scientificamente rilevante è quello dell’aumento dei livelli lipidici.

Il dato veniva analizzato anche dal medico competente di MITENI, Giovanni Costa, il quale era incaricato della sorveglianza sanitaria in azienda dal 1979 al 2016. Costa, uno degli indagati in questo procedimento, oltre a svolgere la sorveglianza sanitaria, aveva assunto nel 2000 un incarico di consulenza tossicologica in seno all’ *“APFO ad hoc group”*, gruppo di esperti che si occupava stabilmente di monitorare il possibile effetto tossico delle sostanze perfluoroalchiliche, e aveva anche partecipato nel 2009 alla redazione di uno studio specifico, unitamente a Sartori e Consonni, sulla sorveglianza sanitaria effettuata sui lavoratori esposti a tali sostanze (documento allegato alla CT Di Vella e Pira). In tale studio, in particolare, il Costa escludeva che fossero emerse nei trent’anni di osservazione da lui condotta sui lavoratori di MITENI, evidenze di alterazioni significative nei valori renali, epatici e ormonali, dando invece atto di una *“significativa associazione”* tra livelli di PFOA e livelli di colesterolo e acido urico.



Già dal 1993, nelle relazioni annuali sulla sorveglianza sanitaria, il medico segnalava alterazioni nei valori di colesterolo dei dipendenti MITENI, che venivano tuttavia ricondotte alle abitudini alimentari degli stessi. Nella relazione del 2008, invece, per la prima volta il Costa prospettava la possibilità di un “modesto effetto sul metabolismo lipidico” quale conseguenza dell’aumentato livello di sostanze perfluoroalchiliche nell’organismo dei lavoratori.

I CC.TT. del Pubblico Ministero ritenevano quindi di poter affermare la sussistenza di un nesso causale tra esposizione a PFOA e PFOS e aumento del profilo lipidico, rilevando che le prime evidenze scientifiche sul punto emergevano nel 2003 e acquisivano solidità con lo studio di Fletcher del 2013. Già nel 2009, tuttavia, con lo studio di Costa, Sartori e Consonni, nel contesto produttivo di MITENI, la correlazione poteva dirsi scientificamente sostenibile.

Correttamente, quindi, il Pubblico Ministero ha condiviso le conclusioni dei suoi CC.TT. sul punto, nonostante le difformi conclusioni dell’ATSDR che reputava tale affermazione non certa, in particolare rilevando gli esiti non univoci degli studi epidemiologici.

Sotto il profilo della causalità rilevante in ambito penale, infatti, gli esiti della sorveglianza sanitaria del Costa protratta per trent’anni su una coorte di soggetti esposti a PFOA e PFOS – citata dalla stessa relazione dell’Agenzia statunitense – consentono, una volta esclusa la possibile incidenza di fattori concorrenti, di ritenere il nesso eziologico provato con un elevato grado di credibilità razionale (il richiamo, evidentemente, è all’insegnamento di Cass. SS.UU. 30328 del 10.07.2002, Franzese).

La CT Di Vella e Pira, esaminando gli studi relativi ai casi di inquinamento da sostanze perfluoroalchiliche noti a livello mondiale (Minnesota, Alabama, West Virginia e Ohio), rilevava come l’assunzione di tali sostanze da parte dell’organismo umano deriva non esclusivamente dalla diretta esposizione nel corso delle lavorazioni industriali, ma anche dalla semplice prossimità alle fonti di emissione (lavoratori delle stesse aziende ubicati nelle immediate vicinanze dei reparti produttivi o di trattamento) e dall’assunzione di aria, acqua e cibo contaminati (come nel caso dei residenti nei pressi di stabilimenti industriali). I perfluoroalchili, infatti, vengono assorbiti per esposizione orale, inalatoria e anche cutanea.

La diffusione di tali inquinanti varia a seconda del tipo di lavorazione, delle quantità prodotte, dei sistemi di segregazione dei reparti produttivi adottati, oltre che evidentemente dalla eventuale dispersione nell’ambiente delle sostanze in conseguenza, come nel caso di MITENI, del versamento in falda acquifera.

Per comprendere la misura della diffusione delle sostanze perfluoroalchiliche nello stabilimento MITENI e della assimilazione delle stesse negli organismi dei lavoratori, la CT rileva che i dipendenti di uno stabilimento in West Virginia (il noto caso DuPont) avevano una concentrazione sierica media di PFOA di 1.000 ng/mL, i residenti altamente esposti di 423, la popolazione generale non esposta di 4,91. In un impianto di PFOS i lavoratori avevano una concentrazione variabile tra 960 e 1.400 ng/mL, a fronte di livelli nella popolazione generale di 30,4. I 19 lavoratori MITENI iscritti come persone offese in questo procedimento – esclusi i due per i quali a causa del loro decesso il dato non è disponibile – avevano una concentrazione media minima di 69 e massima di quasi 30.000 ng/mL (sic!).



*Gli effetti dell'esposizione a sostanze perfluoroalchiliche sul profilo lipidico e l'individuazione del nesso causale*

Anomalie nella concentrazione di lipidi nel sangue umano sono, come è noto, collegate alla possibile insorgenza di malattie del sistema cardiovascolare, delle quali rappresentano uno specifico fattore di rischio (sul punto, diffusamente, CT Di Vella e Pira, pag. 93 e ss.). La causazione di un quadro di dislipidemia, benché potenzialmente non irreversibile, integra quindi l'alterazione organica che rappresenta l'evento del delitto di lesioni personali colpose (insegna la Suprema Corte che il delitto è integrato anche da *una limitazione funzionale o un significativo processo patologico o l'aggravamento di esso ovvero una compromissione delle funzioni dell'organismo, anche non definitiva, ma comunque significativa*, Cass. 14.05.2019, n. 33492 e precedenti conformi).

Sotto tale aspetto, pertanto, l'individuazione nel corso della sorveglianza sanitaria aziendale o comunque a seguito dell'effettuazione di esami clinici, di significativi superamenti delle soglie di normalità di tali sostanze, ha qualificato i lavoratori interessati quali persone offese.

Si parla di ipercolesterolemia quando il colesterolo totale (LDL più HDL) è troppo alto. Valori desiderabili sono i seguenti:

- colesterolo totale: fino a 200 mg/dl
- colesterolo LDL: fino a 100 mg/dl
- colesterolo HDL: non inferiore a 50 mg/dl.

(fonte: Istituto Superiore di Sanità, <https://www.epicentro.iss.it/colesterolo>).

La valutazione demandata al Giudice nella presente fase impone, come previsto dall'art. 408 c.p.p., come modificato dal d. lgs. 150/2022, di formulare una prognosi di sostenibilità dell'accusa in giudizio con ragionevoli prospettive di condanna.

L'analisi del compendio probatorio disponibile per il giudizio, suscettibile di solo modesta modificazione rispetto alle valutazioni tecniche già presenti nel fascicolo delle indagini preliminari, con l'aggiunta di quelle pervenute con gli atti di opposizione, deve quindi confrontarsi con la possibilità per l'Accusa di affermare la responsabilità degli indagati – o di alcuni di essi.

Per raggiungere tale obiettivo deve quindi verificarsi la sussistenza, correlata alla citata probabilità di successo della prospettiva accusatoria, degli elementi costitutivi delle due fattispecie delittuose ipotizzate – le lesioni personali colpose e l'omicidio colposo – a partire dall'accertamento della verifica dell'evento lesivo, la cui mancanza impedisce evidentemente qualsiasi ipotesi accusatoria, proseguendo verso la prova della sostenibilità di un nesso causale tra l'evento concretamente verificatosi e la condotta delittuosa, di carattere omissivo, ascritta agli indagati, prova alla quale deve accompagnarsi la sicura esclusione della riconducibilità dell'evento a fattori alternativi parimenti idonei a provocare l'evento, per sfociare

da ultimo nella valutazione della prova dell'elemento psicologico richiesto dalle fattispecie incriminatrici.

Come si vedrà nel prosieguo, in alcuni casi è riscontrabile la mancanza stessa di un evento lesivo, nella gran parte degli altri casi risulta incerta, quando non improbabile, la prova della correlazione causale tra l'esposizione a PFAS e patologie sofferte dai dipendenti, mentre in un numero residuale di casi la prova del nesso causale, che rimarrebbe non agevole in sede di giudizio ma che appare quantomeno ancorata a meno incerti parametri di credibilità logica, non consentirebbe di muovere un giudizio di rimproverabilità colposa in capo ad alcuno degli indagati.

In ordine alla prova del nesso eziologico tra condotta omissiva ed evento, il consolidato principio di matrice giurisprudenziale risalente alla notissima Cass. SS.UU. 10.07.2002, n. 30328, Franzese, consente un mero richiamo al più recente arresto di legittimità che di tale insegnamento ha fatto rinnovata applicazione, affermando che (il grassetto è dello scrivente):

Ai fini del riconoscimento giudiziale del nesso di causalità tra condotta ed evento, non rilevano solo le leggi scientifiche universali e quelle statistiche che esprimano un coefficiente probabilistico prossimo alla "certezza", ma anche i coefficienti medio - bassi di probabilità c.d. frequentista per tipi di evento, se corroborati dal positivo riscontro probatorio, condotto secondo le cadenze tipiche della più aggiornata criteriologia medico legale - oltre che sulla base del ragionamento inferenziale dettato in tema di prova indiziaria dall'art. 192, comma 2, cod. proc. pen. e della regola generale in tema di valutazione della prova di cui al primo comma della medesima disposizione - circa la **sicura non incidenza nel caso di specie di altri fattori interagenti in via alternativa**, di modo che, secondo un giudizio di alta probabilità logica, la condotta omissiva dell'imputato risulti condizione "necessaria" dell'evento (Cass. 17.10.2020, n. 10209, in Ced 281710).

*Breve cenno sul comportamento omissivo colposo: l'adozione di misure a presidio del rischio da contaminazione*

Solo a fini di completezza espositiva si ritiene opportuno un breve cenno in merito alla individuazione, nel corso delle indagini preliminari, di profili di responsabilità per omissione nella valutazione dei rischi derivanti dall'esposizione dei lavoratori a sostanze perfluoroalchiliche.

La contaminazione dell'ambiente lavorativo (questo procedimento non si occupa, infatti, del diverso aspetto dell'inquinamento ambientale e delle conseguenze dello stesso sulla popolazione esposta, oggetto di separato processo) non è dipesa, per quanto emerso nel corso delle indagini preliminari, da un evento accidentale o da circostanze indipendenti dalla sfera decisionale dei dirigenti aziendali. Secondo una prospettiva accusatoria che allo stato pare ptersi definire ragionevole, le lavorazioni nel sito produttivo di MITENI si svolgevano con l'adozione di inadeguate misure contenitive e con sottostimata valutazione dei rischi da esposizione.



Le informazioni sulle misure adottate dall'azienda per proteggere i lavoratori da possibili contatti con sostanze tossiche o nocive venivano tratte dai DVR (documenti di valutazione del rischio), dalle dichiarazioni rese dai dipendenti e da relazioni stilate dalla ULSS 3 Serenissima nel 2017 e 2019 e dallo SPISAL della ULSS 8 Berica nel 2000. Nessun riscontro diretto poteva essere compiuto, in quanto i CC.TT. operavano quando lo stabilimento era già chiuso da tempo e in fase di dismissione.

I dati acquisiti dai CC.TT. restituivano esiti tra loro contraddittori. Da un lato, infatti, si stigmatizzava la genericità delle indicazioni contenute nei DVR sui dispositivi di protezione individuale concretamente forniti ai lavoratori (emergeva infatti, anche dall'audizione dei lavoratori, che le maschere venivano utilizzate solo dai lavoratori a diretto contatto con le sostanze in produzione, non invece da quelli che pure lavoravano in aree adiacenti, ma non era possibile risalire al modello e alle caratteristiche del DPI) e venivano riportati i rilievi fortemente critici formulati nelle relazioni della ULSS del 2017 e 2019 in punto di dispersione delle sostanze nell'ambiente di lavoro e di assenza di concrete misure di protezione dei lavoratori, dall'altro la relazione della ULSS del 2020 concludeva, all'opposto, per l'assenza di violazioni in materia di protezione dei lavoratori dal possibile contatto con le sostanze chimiche prodotte.

Sul punto, per quanto possa rilevare nell'economia del presente provvedimento, la valutazione delle condotte aziendali negli anni e, in particolare, a partire dai primi anni 2000, quando la correlazione tra l'esposizione a PFAS e l'aumento dei livelli lipidici nell'organismo dei dipendenti, superava la soglia del mero sospetto e iniziava a divenire concreta evidenza, per quanto suscettibile di approfondimenti e ulteriori studi, è stata analizzata accuratamente dal Pubblico Ministero (pag. 65 e ss. della richiesta di archiviazione). A tali valutazioni e conclusioni ci si richiama integralmente, condividendole nella prospettiva della (astratta) sostenibilità nell'accusa per quella che appare una sicura sottovalutazione della problematica da parte dei vertici e dei soggetti aventi delega in materia di sicurezza di MITENI e per la insufficiente adozione delle misure di modifica e miglioramento degli impianti aziendali a tutela dei dipendenti. Si condividono, in altri termini, i rilievi formulati nelle relazioni ULSS del 2017 e 2019, rilevando invece come le laconiche conclusioni della relazione ULSS del 2020 appaiono in aperto contrasto con le emergenze investigative che sono state dal Pubblico Ministero correttamente e diffusamente riportate.

#### *La consulenza Fletcher e altri*

La Procura della Repubblica conferiva in data 10.03.2017 incarico di consulenza tecnica a un collegio composto da cinque esperti (di seguito: CT Fletcher e altri).

Da tale consulenza si evince in primo luogo la grande diffusione nei paesi industrializzati delle sostanze perfluoroalchiliche fin dagli anni '50, trattandosi di composti di amplissimo utilizzo in ambito industriale per la produzione di prodotti di largo consumo. La loro scarsa biodegradabilità, la resistenza alle alte temperature, l'inerzia chimica comportano la persistenza nell'ambiente di tali sostanze, che vengono definite ubiquitarie in suolo, aria, sedimenti, polveri, biota e ambienti idrici.

I consulenti ponevano in evidenza che i numerosi studi svolti su tali sostanze dimostravano le diverse modalità di ingresso nell'ambiente: rilasci occasionali o dispersione di rifiuti dai siti di produzione, volatilizzazione nel corso della catena di approvvigionamento dei produttori agli utilizzatori, rilasci occasionali di prodotti contenenti PFAS, trattamenti inappropriati dei rifiuti contenenti PFAS, compreso l'uso di fanghi di depurazione contenenti tali sostanze.

L'origine dell'inquinamento da PFAS nella Regione Veneto era oggetto di uno studio effettuato dall' IRSA-CNR nel 2013. Lo studio, unitamente alla prima relazione prodotta da ARPAV il 30.09.2013, individuava l'impianto MITENI di Trissino quale fonte principale della contaminazione ambientale. La matrice ambientale più contaminata erano le acque sotterranee, che risultavano inquinate per un'area superiore ai 150 km<sup>2</sup>. Gli studi evidenziavano altresì l'entità molto rilevante della contaminazione delle acque superficiali e delle acque potabili, da cui era possibile inferire il meccanismo di trasferimento delle sostanze nell'organismo dei lavoratori addetti ai reparti produttivi e dei residenti delle zone interessate dall'inquinamento.

Sotto il profilo dell'effetto tossico sull'organismo, i consulenti rilevavano che gli PFOA erano sospettati di possibili effetti cancerogeni per l'uomo a carico, in particolare, di reni e testicoli. Relativamente alla popolazione del Veneto, tuttavia, concludevano che un rischio carcinogenico era possibile ma permaneva l'incertezza, richiedendosi ulteriori studi sulla popolazione esposta per fornire prove scientificamente validabili.

Gli studi dimostravano inoltre una possibile influenza dell'esposizione a sostanze perfluoroalchiliche sull'aumento dei valori sierici di colesterolo, di alterazioni di fegato e tiroide, di diminuita risposta vaccinale, di ipertensione in gravidanza, ma i consulenti rilevavano che si trattava di conclusioni derivanti da studi sui topi e che la rilevanza dell'esposizione a tali sostanze per l'uomo doveva ritenersi probabile nel caso dell'ipercolesterolemia ma semplicemente non esclusa per le altre patologie, senza possibilità di stabilire un nesso causale certo.

Relativamente agli PFOS i consulenti concludevano che le uniche indicazioni scientificamente accettabili erano quelle di una associazione positiva tra esposizioni a tale sostanza e aumentati livelli sierici di colesterolo, trigliceridi e acido urico, analogamente a quanto osservato per gli PFOA.

Veniva inoltre affrontata la rilevante questione dei valori di riferimento delle sostanze perfluoroalchiliche nell'organismo, necessaria per stabilire le soglie di possibile incidenza delle stesse sulla salute umana (Target Human Serum Level). I consulenti rilevavano che il passare del tempo e l'aumento delle conoscenze scientifiche sugli effetti tossici degli PFAS induceva le autorità sanitarie al progressivo abbassamento delle soglie di dose tollerabile giornaliera per le diverse sostanze. L'individuazione certa di una dose di riferimento in base alla quale affermare una situazione di rischio era tuttavia ritenuta problematica, in quanto gli studi esistenti erano basati in massima parte su esperimenti su animali, non trasferibili sull'uomo a causa delle spiccate differenze nel comportamento tossicocinetico. I diversi valori di riferimento adottati dalle autorità sanitarie venivano tuttavia valutati comparativamente dai consulenti, i quali riassumevano in una tabella i valori soglia da loro accettati e condivisi. L'importanza di tale individuazione sotto il profilo scientifico è evidente, tuttavia per quanto riguarda i lavoratori oggetto della presente indagine l'individuazione della soglia di pericolo presenta importanza secondaria in quanto quasi

tutti i soggetti presentavano livelli sierici di PFOA e PFOS ampiamente superiori anche ai limiti più elevati individuati in tali studi.

I consulenti concludevano che i livelli di esposizione misurati nell'area del Veneto interessata dalla contaminazione e i risultati di precedenti studi epidemiologici su popolazioni esposte a PFAS, facevano ritenere che l'esposizione potesse aver determinato effetti biologici nella popolazione, tra i quali il più probabile era un aumentato livello di colesterolo nel siero. Gli stessi si esprimevano in termini di "probabile collegamento" dell'esposizione a PFOA con ridotto peso alla nascita, eccesso di tumori, disturbi della tiroide, colite ulcerosa e ipertensione in gravidanza, senza possibilità di affermare con certezza la relazione causa-effetto in assenza di un adeguato studio epidemiologico sulla popolazione del Veneto esposta, che veniva tuttavia raccomandato.

### *La relazione Girardi e altri*

Il 27.12.2018 veniva edita la relazione dei dott. Girardi, Rosina e Merler avente ad oggetto l'analisi della concentrazione delle sostanze perfluorurate nel sangue dei dipendenti MITENI, commissionata dalla Regione Veneto.

Per quanto di interesse in questo procedimento, lo studio conseguiva la prova certa della diretta correlazione tra esposizione dei lavoratori a PFOA e PFOS – in quanto addetti ai reparti produttivi direttamente a contatto con tali sostanze o ad essi prossimi – e aumento della concentrazione sierica delle sostanze medesime: la diminuzione dei valori ematici di PFAS nei lavoratori, infatti, veniva osservata in diretta conseguenza alla diminuzione dei volumi prodotti.

Particolarmente rilevante era la valutazione comparata dei livelli di concentrazione sierica di PFAS nei lavoratori di MITENI e delle due aziende precedentemente coinvolte in gravi casi di inquinamento e contaminazione da sostanze perfluoroalchiliche (3M e DuPont): i valori riscontrati nei dipendenti MITENI, sia di quelli esposti direttamente alle sostanze perfluoroalchiliche che di quelli esposti indirettamente, infatti, erano nettamente più elevati di quelli delle due aziende statunitensi.

Veniva poi analizzata l'emivita di tali sostanze nel corpo umano (inteso come tempo di dimezzamento della concentrazione sierica), rilevando che sia PFOA che PFOS permangono nell'organismo dell'uomo per tempi lunghi. Gli PFOA hanno emivita di 3,35 anni e gli PFOS di 2,82, cosicché era possibile stimare che soggetti con valori molto elevati, come alcuni dei dipendenti iscritti come parti offese in questo procedimento, i livelli sarebbero scesi a valori di popolazione generale solo dopo alcuni decenni. Conseguentemente, l'accertamento dell'eventuale efficacia patogena di tali sostanze per la salute umana dovrebbe tenere conto, secondo tali studiosi, della estrema lentezza con cui l'organismo è in grado di eliminarle.

La relazione concludeva evidenziando che le analisi compiute sulla popolazione di una vasta area che presentava acque pesantemente contaminate da PFAS, confermava anche in costoro concentrazioni sieriche anomale di perfluorurati, conseguenza dell'assorbimento attraverso acqua e alimenti inquinati.



### *Le posizioni dei singoli lavoratori*

Stabilito quindi, con indice di probabilità razionale che allo stato attuale delle conoscenze può dirsi elevato, un nesso di diretta derivazione causale tra l'esposizione a sostanze perfluoroalchiliche – e per quanto interessa questo procedimento, specificamente a PFOA e PFOS – l'aumento della concentrazione sierica delle stesse per effetto del loro ingresso nell'organismo mediante inalazione e contatto e l'aumento dei livelli lipidici nel sangue, in particolare del colesterolo e dei trigliceridi, devono ora analizzarsi le posizioni dei singoli lavoratori iscritti come persone offese per valutare se, in presenza dell'evento organico descritto, possa stabilirsi un nesso di causalità individuale con l'esposizione alle sostanze prodotte dalla MITENI.

L'individuazione dei soggetti ipoteticamente responsabili e della sostenibilità in giudizio dell'accusa con ragionevole previsione di condanna, infatti, costituisce passaggio necessario solo in caso di accertamento positivo del nesso eziologico.

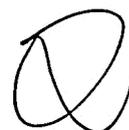
[redacted]  
Il Pubblico Ministero correttamente evidenziava che non vi è alcuna prova di collegamento causale tra la neoplasia polmonare diagnosticata al lavoratore nell'anno 2010 e l'esposizione a PFAS. Qualunque ipotesi alternativa si scontrerebbe comunque con la compresenza di prolungato ed elevato tabagismo, fattore primario di insorgenza della patologia che portava il lavoratore decesso.

In ogni caso, il Gori non veniva mai sottoposto ad rilevazione di sostanze perfluoroalchiliche, circostanza che impedisce di formulare anche solo l'ipotesi che egli presentasse valori di tali sostanze superiori alla norma.

[redacted]  
Il lavoratore presentava nelle rilevazioni del 2001 e del 2002 valori molto elevati di PFOA (rispettivamente 45500 e 91900 µg/L).

Egli decedeva nel 2006 per linfoma non Hodgkin e pleurite carcinomatosa. Non vi sono elementi idonei a stabilire alcun nesso causale tra l'esposizione a PFAS e il linfoma, mai citato negli studi quale possibile conseguenza, mentre la pleurite costituisce, secondo le evidenze rinvenibili anche in fonti aperte, uno dei più frequenti secondarismi proprio del linfoma, cosicché in assenza di specifica analisi medico-legale mai sarebbe possibile affermare che il Massignani era affetto da pleurite carcinomatosa a causa, o quale consausa, dell'esposizione a sostanze perfluoroalchiliche e non, invece, quale conseguenza secondaria del linfoma non Hodgkin.

Le misurazioni del colesterolo risultavano elevate già nell'anno 1985 (254 mg/dL), quindi molto prima che venisse accertata la presenza di sostanze perfluoroalchiliche nel siero. I valori rimanevano elevati fino alla cessazione del rapporto di lavoro con l'azienda nel 2002. L'assenza di prova in merito alla normalità dei valori lipidici nel sangue prima dell'esposizione a PFAS – carenza probatoria che vedremo ricorrente in molti lavoratori – non consente di affermare che la dislipidemia, peraltro non marcata, fosse attribuibile a tale fattore causale e non anche agli altri



riconosciuti come fonte certa di elevati livelli di colesterolo e trigliceridi (fattori organici e abitudini alimentari, tra tutti).

[redacted]  
Il lavoratore il lavoratore decedeva nel 2014 a causa di un carcinoma uroteliale metastatico. Egli, assunto nel 1979, cessava il rapporto di lavoro con MITENI nel 1992 e conseguentemente non partecipava al monitoraggio dei livelli di PFOA/PFOS che, come è noto, veniva avviato nell'anno 2000. Non è quindi possibile affermare che i valori di tali sostanze nell'organismo del lavoratore fossero anomali o superiori alla norma.

In ogni caso, la patologia che lo portava alla morte è, allo stato attuale del conoscenze scientifiche, solo sospettata di un collegamento con l'esposizione alle sostanze perfluoroalchiliche. In assenza di nesso eziologico scientificamente dimostrato non è evidentemente possibile ipotizzare la sostenibilità dell'ipotesi accusatoria con la minima prospettiva di condanna, a maggior ragione osservando che, secondo le risultanze scientifiche consultabili anche nelle fonti aperte, le principali cause di tale forma neoplastica sono il fumo di sigaretta, l'obesità e l'ipertensione arteriosa. Come si dirà più diffusamente in seguito, valutando il contenuto dell'opposizione formulata nell'interesse degli eredi di tale lavoratore, la grave obesità che affliggeva lo Zenere costituisce elemento primario di rischio per il carcinoma uroteliale e rappresenta quindi il fattore causale alternativo specifico e scientificamente riconosciuto che rende impossibile la prova del concorrente nesso eziologico con l'esposizione a PFAS.

Per questi tre lavoratori, pertanto, manca radicalmente ogni prova a supporto di un possibile collegamento tra patologie riscontrate ed esposizione a PFOA/PFOS.

[redacted]  
Come dettagliatamente illustrato dal Pubblico Ministero nella richiesta di archiviazione il Bassanese, adibito dal 1984 al 2018 a reparti a stretto contatto con sostanze perfluoroalchiliche, era portatore di elevate concentrazioni ematiche di tali sostanze, accertate tuttavia solo a partire dal 2008, epoca della prima rilevazione (9868 µg/L), in costante aumento negli anni successivi (picco di 27037 µg/L nel 2011), progressivamente ridotta a seguito del suo spostamento ad altro reparto non dedicato alle lavorazioni con PFAS (fino all'ultima rilevazione del 2020 di 2973 µg/L). Già prima di iniziare il rapporto di lavoro è peraltro documentato che il livello di colesterolo totale del Bassanese si attestava a 200 mg/dL (1985), livello collocato ai margini superiori del *range* di normalità. Nel corso del rapporto di lavoro si registrava un progressivo aumento di tali valori, i quali rimanevano oltre il livello desiderabile dal 1989 al 2020 ma non oltrepassavano mai il valore massimo del *range* di normalità.

È significativo evidenziare, sotto il profilo della probabilità causale, che a fronte del progressivo calo delle concentrazioni ematiche di PFAS i livelli del colesterolo non calavano, rimanendo sostanzialmente costanti. Il dato rappresenta un serio ostacolo alla possibilità di provare una correlazione tra esposizione a PFAS e livelli lipidici nel sangue, dovendosi attendere che a fronte del significativo calo dei valori di PFAS debba fare riscontro un calo anche del livello di colesterolo e trigliceridi, se non percentualmente corrispondente, almeno concreto e apprezzabile.

In un soggetto che già prima dell'esposizione a PFAS aveva un livello lipidico superiore al desiderabile, il permanere del colesterolo a livelli elevati ma comunque in prossimità dei valori massimi in costanza di esposizione, non può evidentemente essere attribuito con certezza alle sostanze perfluoroalchiliche piuttosto che alle condizioni, non note in quanto all'epoca non indagate, che determinavano gli elevati valori di partenza.

Il lavoratore, assunto in MITENI nel 1992, veniva sottoposto a misurazione dei livelli di PFOA e PFAS nel siero nel 2016, riportando un valore ampiamente superiore alla norma (1145 µg/L). Egli cessava il rapporto di lavoro nel 2019.

Risulta dalla documentazione medica acquisita che il Bertoldi aveva problemi di ipercolesterolemia dal 1993 e che tale problematica rimaneva stabile fino al 2020, con progressivo aumento dei valori e oscillazioni che determinavano alcuni sforamenti dei valori di norma ma senza complicanze o necessita dell'uso di farmaci.

I consulenti del Pubblici Ministero correttamente rilevavano che l'esiguità delle misurazioni di sostanze perfluoroalchiliche nel Bertoldi, esaminato dopo 24 anni di lavoro in MITENI, non consente di affermare la correlazione tra livelli lipidici ed esposizione a tali sostanze.

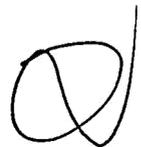
In questo caso, inoltre, manca lo stesso presupposto per poter ipotizzare l'insorgenza di uno stato di malattia rilevante, non essendo affermabile che l'ipercolesterolemia entro il *range* che la scienza medica ritiene di normalità, anche se oltre i valori desiderabili, sia di per sé solo produttivo di conseguenze dannose sulla salute.

Le altre patologie riscontrate nel lavoratore, ipotiroidismo e steatosi epatica, non risultano tra quelle che gli studi scientifici sono in grado di affermare con certezza in connessione eziologica con l'esposizione a sostanze perfluoroalchiliche.

Il lavoratore riportava nella prima misurazione del 2013 livelli sierici di PFOA e PFAS superiori alla norma ma non molto elevati, se posti a confronto con altri lavoratori parimenti esposti (pari a 208 µg/L). Tali valori calavano progressivamente sino al 2020, nonostante egli fosse stato stabilmente adibito al reparto fluoroaromatici.

I livelli lipidici si attestavano entro valori normali nel 1986 (185 mg/dl di colesterolo totale) e nel 2001 (128 mg/dl di colesterolo LDL). Occasionalmente veniva riscontrata ipertrigliceridemia negli anni 1987, 2008, 2009, 2010, 2013 e 2014.

Corretta è pertanto la conclusione dei consulenti dell'Accusa, secondo i quali l'esiguità dei valori ematici di sostanze perfluoroalchiliche e le solo periodiche dislipidemie riscontrate non sono sufficienti a stabilire una correlazione causale, dovendosi attendere che l'aumento dei livelli di lipidi nel sangue fosse elevato sin dai primi anni successivi all'assunzione del lavoratore nel reparto fluoroaromatici, risalente al 1985. L'occasionalità degli sforamenti può pertanto essere attribuita anche a fattori diversi dall'esposizione a PFAS e non con certezza a quest'ultima.



Il Dall'Ava veniva assunto nel 1991 e cessava il rapporto di lavoro nel 2019, mantenendo le mansioni di tecnico di laboratorio.

La prima misurazione delle sostanze perfluoroalchiliche era del 2011, con un valore di 1235 µg/L, valore in progressiva diminuzione fino al 2020 (458 µg/L).

La documentazione sanitaria relativa a tale lavoratore evidenziava che l'unico anno in cui egli registrava valori lipidici al di sopra della soglia desiderabile era il 1995 (235 mg/dl di colesterolo totale, 159 di trigliceridi), mentre in tutti gli altri anni i valori rimanevano nel *range* della normalità nonostante l'accertata presenza di PFOA e PFAS nell'organismo.

Per questo lavoratore manca, quindi, finanche l'evento del reato ipotizzato, non potendosi considerare un occasionale sfioramento dei valori limite quale stabile alterazione organica penalmente rilevante.

[redacted]

Il [redacted] veniva assunto da MITENI nel 2000 e vi rimaneva alle dipendenze fino al 2019.

La prima misurazione delle sostanze perfluoroalchiliche nel siero del lavoratore era del 2016, quindi sedici anni dopo l'assunzione (112 µg/L), valore in progressiva diminuzione fino al 2020 (51,7 µg/L).

Il lavoratore presentava valori di colesterolo totale oltre il parametro della normalità sin dal 2001, che rimanevano tali anche negli anni successivi.

È quindi corretta la conclusione dei consulenti del Pubblico Ministero i quali ipotizzano la *possibilità* che l'esposizione a sostanze perfluoroalchiliche abbia concorso a determinare la persistente condizione di ipercolesterolemia nel lavoratore, ma in ragione dei bassi valori ematici di tali sostanze rilevate nell'organismo del dipendente, con misurazioni disponibili solo dal 2016, non è possibile stabilire con la dovuta certezza il nesso causale tra i due fattori.

[redacted]

Il lavoratore presentava problematiche di dislipidemia di molto precedenti alla prima misurazione dei livelli di PFOA e PFOS, peraltro attestate su valori relativamente moderati (111 µg/L nel 2016, in diminuzione fino a 72 µg/L nel 2020). La colesterolemia totale rimaneva nei parametri del desiderabile dal momento dell'assunzione, nel 1987, fino al 2001. Dal 2002 i valori salivano ma rimanevano costantemente entro i valori di normalità fino al 2014. Erano invece riscontrati valori di colesterolo LDL sopra soglia dal 2001 al 2014.

Pure in presenza di valori sopra soglia per il colesterolo LDL, non anche per il colesterolo totale, i consulenti del Pubblico Ministero correttamente rilevavano che il primo accertamento dei livelli di PFAS nel 2016 non consente di attribuire a tale elemento un fattore causale del quadro dislipidemico accertato quantomeno dal 2002.

[redacted]

Dipendente MITENI dal 1987 al 2007, con mansioni di manutentore dei macchinari e degli impianti di tutto lo stabilimento.

Due sole le misurazioni dei livelli di PFOA e PFAS effettuate nei suoi confronti, nel 2018 (2286 µg/L) e nel 2020 (1783 µg/L).

Il lavoratore presentava problematiche di dislipidemia sin dal 1994, oltre a tutta una serie di altre patologie.

La scarsità dei dati riferibili alle sostanze perfluoroalchiliche in tutti gli anni precedenti al 2018 non consente di affermare un rapporto causale con la dislipidemia, preesistente tra l'altro in un soggetto riferito obeso e affetto da ipertensione arteriosa, elementi indicativi di una più che probabile scorretta abitudine alimentare, di per sé fonte primaria dell'aumento dei livelli di lipidi nel sangue.

Il quadro probatorio risulta pertanto lacunoso già sotto il profilo della materialità del reato oggetto di indagine.

[redacted]

A conclusioni non dissimili deve aggiungersi con riferimento a tale dipendente, assunto nel 1986 e rimasto alle dipendenze fino al 2019, con lunghi periodi di lavoro in reparti dove si verificava la maggiore esposizione a PFAS (reparti "FA" e "BTF", o "Dinitro"). Il lavoratore presentava livelli medio-alti di colesterolo sin dal momento dell'assunzione. La prima misurazione dei livelli di PFAS si aveva solo nel 2016 con un valore di 305 µg/L, in progressiva diminuzione sino al 2020 (174 µg/L).

Come nei casi precedentemente descritti, l'assenza di riscontri sulle concentrazioni sieriche di sostanze perfluoroalchiliche per tutti gli anni che vanno dall'assunzione nel 1986 al 2016, non consente di affermare che la ipercolesterolemia abbia subito un aumento per effetto dell'esposizione a tali sostanze.

Le problematiche tiroidee dalle quali il dipendente era affetto non rientrano, come rilevato dai consulenti del Pubblico Ministero, tra quelle che possano essere poste in connessione causale con le sostanze perfluoroalchiliche, quantomeno con il grado di certezza che si impone per la sostenibilità di un'imputazione in campo penale.

Per questo gruppo di otto lavoratori deve quindi concludersi per la mancanza di prova della sussistenza di un nesso eziologico tra esposizione a PFAS e ipercolesterolemia, in alcuni casi nemmeno oltre soglia e quindi non rilevante sotto il profilo patologico.

[redacted]

Il [redacted] veniva assunto in MITENI nel 1993 e vi rimaneva fino al 2017, con mansioni presso reparti a diretto contatto con le sostanze perfluoroalchiliche (in particolare il reparto "BTF" o "Dinitro"). I livelli di PFOA e PFAS, dalla prima misurazione dell'anno 2000 (5775 µg/L), si presentavano costantemente elevati anche se con curva variabile nel tempo (dal 2006 al 2011 passavano da 3245 a 6346 µg/L, nel 2013 toccavano il picco di 8431 µg/L e scendevano quindi progressivamente fino a 2196 µg/L del 2020).

La constatazione degli elevati livelli di colesterolo totale e LDL già nel 1993, anno dell'assunzione, e del mantenimento di valori elevati anche negli anni successivi, portava i consulenti del Pubblico Ministero a concludere che l'esposizione alle sostanze perfluoroalchiliche avesse concorso nel determinismo della dislipidemia.

In realtà la circostanza non può essere affermata con tale sicurezza.

È proprio la prova che al momento dell'assunzione il livelli di colesterolo totale e LDL del Ceretta erano già ampiamente superiori ai limiti massimi, rispettivamente 246 e 174 mg/dl, a rendere molto incerta la possibilità di affermare una connessione con l'esposizione a PFAS. La condizione di partenza del lavoratore, infatti, era già di ipercolesterolemia e se si associa tale dato oggettivo con la tendenza all'obesità del soggetto, che gli stessi consulenti riportavano nella loro relazione, appare estremamente complicato affermare che sia stata l'esposizione a sostanze perfluoroalchiliche la causa o anche la concausa degli alti livelli lipidici presenti nell'organismo del dipendente. Vale infatti la banale considerazione secondo cui dopo e durante l'esposizione il valore del colesterolo avrebbe dovuto aumentare proporzionalmente con il quantitativo di sostanze PFAS presenti nel siero, parallelismo che invece non ricorre, come osservato dagli stessi consulenti.

Coerentemente con quanto affermato dalla letteratura scientifica, pertanto, nel caso del Ceretta le indicazioni di una possibile concorrenza delle sostanze perfluoroalchiliche nel mantenimento di elevati valori lipidici non potrebbero essere provate in sede di giudizio non concrete prospettive di condanna.

Nessuna, infine, delle altre patologie sofferte dal lavoratore risulta tra quelle fondatamente sospettate di correlazione con l'esposizione a PFAS.

[redacted]

Non dissimile alla posizione del [redacted] b, pur con alcune diversità che meritano di essere riportate.

Il lavoratore veniva assunto nel 1994 e rimaneva dipendente fino al 2019, con costante esposizione in reparti a contatto con sostanze perfluoroalchiliche (reparto "ECF"). Ne era conferma la misurazione dei livelli di PFOA e PFAS che dal 2000 al 2006 triplicavano, raggiungendo una soglia molto elevata (da 5682 a 14204 µg/L), attestandosi su tali livelli fino al 2013 e discendendo poi fino al 2020 (2873 µg/L).

A differenza del Ceretta, il Chiarello presentava al momento dell'assunzione un livello di colesterolo totale più modesto (189 mg/dl), mentre il livello di colesterolo LDL veniva rilevato la prima volta solo nel 2001, quindi dopo sette anni di esposizione alle sostanze perfluoroalchiliche, e si attestava su livelli molto elevati (201 mg/dl).

Il monitoraggio costante mostrava un progressivo aumento dei valori di colesterolo totale, che risultavano oltre il desiderabile dal 1996 al 2001 e oltre i valori massimi dal 2001 al 2012, quando l'inizio della terapia farmacologica con atorvastatina ne determinava il rientro alla normalità.

In prospettiva accusatoria, l'aumento della dislipidemia e il suo mantenimento a livelli sopra soglia in corrispondenza e durante l'esposizione a sostanze perfluoroalchiliche si pone in linea di coerenza con gli studi scientifici riportati dai consulenti del Pubblico Ministero.

La possibilità di provare la diretta derivazione causale di tale problematica dall'esposizione a PFAS presenta, tuttavia, l'ostacolo del concorrente fattore causale determinato dal sovrappeso del lavoratore e dal tabagismo, riportati dai consulenti. L'elevata BMI (*body mass index*) è indicativa di scorrette abitudini alimentari, che come detto costituiscono uno dei più noti fattori causali della dislipidemia, e il tabagismo costituisce uno dei principali fattori di aumento dei livelli di colesterolo LDL. Affermare pertanto che il colesterolo nel sangue del Chiarello aumentava, o si



manteneva su valori elevati, per effetto dell'esposizione a PFAS e non invece per scorrette abitudini alimentari, appare francamente problematico se non impossibile, anche in considerazione della risalenza nel tempo di tali fattori causali, che richiederebbero accertamenti su stili di vita remoti.

Il  iniziava il rapporto di lavoro in MITENI nel 1974, addetto a reparti a contatto con le sostanze perfluoroalchiliche. A causa di un tumore alla gola diagnosticato nel 1999, il lavoratore rimaneva assente nel 2000 e rientrava nel 2001, anno della prima misurazione dei livelli di PFAS, risultata molto elevata (17315 µg/L). Cessava il rapporto di lavoro nel 2008.

Sulla concentrazione di PFAS nell'organismo del lavoratore l'esiguità di analisi dirette, compiute la prima volta 27 anni dopo l'assunzione, può essere solo in parte colmata con il monitoraggio di fluoruri urinari, compiuto dal 1989 al 2003 con riscontro di valori elevati. Prima del 2001, quindi, un indicatore che gli stessi consulenti definiscono *indiretto e aspecifico* forniva un indizio di una possibile elevata concentrazione di PFAS nel siero del lavoratore, ma il monitoraggio diretto veniva effettuato solo dopo il rientro dello stesso dal periodo di malattia.

Le prime misurazioni del colesterolo si hanno solo nel 1984, dieci anni dopo l'assunzione in MITENI, con risultati notevolmente al di sopra dei valori massimi (325 mg/dl di colesterolo totale). Le successive, del 2007, indicavano un colesterolo LDL elevato (178 mg/dl).

I consulenti del Pubblico Ministero concludevano che l'esposizione alle sostanze perfluoroalchiliche rappresentava una concausa nella genesi della dislipidemia, unitamente ad altri fattori di rischio individuali quali tabagismo e consumo di alcol.

Anche in questo caso le conclusioni non appaiono condivisibili in tali termini netti, per ragioni già espone in precedenza.

Per poter affermare, infatti, che l'esposizione a PFAS costituiva causa o concausa nella genesi della ipercolesterolemia, dovrebbe esservi certezza in merito ai valori di colesterolo nel sangue del lavoratore prima di iniziare l'esposizione. Poiché, invece, la prima misurazione è del 1984 e il lavoro a contatto con tali sostanze iniziava ben 10 anni prima, sostenere che erano le sostanze perfluoroalchiliche a determinare l'innalzamento del livello di colesterolo appare azzardato, soprattutto considerando che non vi è corrispondenza tra la concentrazione di PFAS nel siero del lavoratore e livelli di colesterolemia, i quali risultavano più o meno elevati ma con andamento non parallelo alle concentrazioni sia di PFOA che di PFAS (a titolo di esempio si consideri che le concentrazioni di PFOA risultanti dalle analisi erano progressivamente e notevolmente calanti nelle rilevazioni di maggio 2001, giugno 2002, settembre 2003, settembre 2004 e maggio 2006, arrivando in occasione dell'ultima rilevazione a un quantitativo pari a circa 1/3 della prima. A tale notevole riduzione non corrispondeva un andamento analogo della colesterolemia). Tale rilievo costituisce un'evidente ostacolo alla prova concreta, nel caso specifico del lavoratore Dalle Molle, della diretta derivazione causale dei livelli di colesterolo nel sangue dalla concentrazione di PFAS.

Nessuna evidenza scientifica vi è, infine, a sostegno della possibile derivazione da esposizione a PFAS della neoplasia laringea riscontrata nel 1999 al dipendente, il quale era stato invece tabagista per quasi quarant'anni, fattore questo in diretta connessione causale con la patologia.



[redacted]

Il [redacted] veniva assunto nel 1999 e rimaneva dipendente fino al 2010, con mansioni presso reparti a contatto con sostanze perfluoroalchiliche. I livelli di PFOA e PFAS nel siero del dipendente venivano rilevati a partire dall'anno 2000 (4301 µg/L) e risultavano progressivamente crescenti (12105 µg/L nel 2001, 18970 µg/L nel 2004), raggiungendo picchi particolarmente importanti nel 2007 (34475 µg/L).

Il lavoratore presentava elevati livelli di colesterolo già l'anno dell'assunzione (250 mg/dl di colesterolo totale), valori che aumentavano progressivamente, insieme alla trigliceridemia.

I consulenti affermavano che l'esposizione alle sostanze perfluoroalchiliche aveva concorso, unitamente ad altri fattori di rischio, nella genesi della dislipidemia e nelle complicanze cardiovascolari a questa correlate, in particolare concorrendo all'infarto del miocardio verificatosi nel 2010.

Nel caso del [redacted] si osserva l'aumento del colesterolo in corrispondenza con il progressivo aumento dei livelli di PFOA e PFAS nel sangue, dato che potrebbe astrattamente individuare nell'esposizione alle sostanze perfluoroalchiliche una causa della problematica lipidica.

I consulenti peraltro individuavano nelle severe problematiche che affliggevano il De Tomasi (tabagismo ed etilismo grave, in cura presso il SERD con episodi di intossicazione acuta e sindrome depressiva), delle possibili concause nella genesi della dislipidemia.

La prospettazione accusatoria dovrebbe quindi superare un doppio dato ostile: da un lato la circostanza che il [redacted] era soggetto con livelli di colesterolo già elevati al momento dell'assunzione, circostanza indicativa di una tendenza alla problematica che è ben vero che si aggravava nel corso degli anni, ma che dovrebbe escludersi dipendere da fattori endogeni (predisposizione ereditaria, anomalie metaboliche), dall'altro l'interferenza degli altri fattori causali, come detto severi, implicanti per un verso l'autonoma incidenza sui livelli di lipidi nel sangue (tabagismo) e per altro verso l'assunzione di terapie farmacologiche, per giungere alla prova che anche le sostanze perfluoroalchiliche determinavano l'aumento del profilo lipidico, concorrendo con gli altri fattori.

[redacted]

Il dipendente veniva assunto nel 1979 e rimaneva in servizio in reparti a contatto con le sostanze fino al 2008 quando, a causa di una cardiopatia, veniva spostato in portineria, dove rimaneva fino al 2015, anno del pensionamento.

Molto alti i livelli di PFOA e PFAS riscontrati nell'organismo del [redacted] dal 2000 (45500 µg/L), in progressiva crescita con picco quasi raddoppiato nel 2002 (86300 µg/L). Negli anni successivi i valori calavano, rimanendo tuttavia sempre al di sopra delle soglie di riferimento, anche a distanza di 7 anni dall'abbandono del reparto.

Al momento dell'assunzione del lavoratore non erano disponibili indicatori dei livelli di colesterolo. I primi valori venivano accertati nel 1985 e da tale epoca risultavano sempre al di sopra della soglia di normalità (tra 240 e 260 mg/dl di colesterolo totale). Anche i trigliceridi mantenevano valori al di sopra della soglia massima, con un picco massimo nel 1993 (406 mg/dl).

Come già rilevato in altri casi, il problema probatorio che si frappone all'astratta prospettazione accusatoria è quello della mancata conoscenza dei livelli di colesterolo e di trigliceridi del lavoratore prima dell'assunzione in MITENI. La sola circostanza che i livelli di lipidi nel sangue rimanessero molto elevati in tutti gli anni in cui l'Ermetti era alle dipendenze dell'azienda, ed era quindi esposto alle sostanze perfluoroalchiliche, non è da sola sufficiente a provare che tali sostanze erano la causa o anche solo concausa della patologia, non potendo essere escluso che tali valori dipendessero anche o solo da altri fattori.

Sul punto gli stessi consulenti del Pubblico Ministero ritenevano che gli PFAS concorressero alla dislipidemia unitamente a fattori di rischio individuali quali la familiarità, il tabagismo, l'aumento di BMI (indicativo di una tendenza all'obesità derivante da scorrette abitudini alimentari) e le altre patologie dalle quali l'Ermetti era affetto.

Sotto il profilo probatorio, tuttavia, i consulenti non erano in grado di esprimersi sulla certa derivazione della patologia dislipidemica dall'esposizione a PFAS, come normalmente avviene nel caso di patologie c.d. multifattoriali, la cui insorgenza è cioè legata non a uno solo ma a una serie di possibili fattori.

Nessun collegamento causale può invece fondatamente sostenersi, sulla base degli studi scientifici attualmente esistenti, tra le altre patologie quali l'ipertiroidismo e il tumore al testicolo e l'esposizione alle sostanze perfluoroalchiliche. Con riferimento alla patologia neoplastica, in particolare, essa compariva dopo sei anni dall'esposizione alle sostanze mentre in letteratura vi è evidenza di un periodo di latenza minimo di dieci anni.

[REDACTED]

Il [REDACTED] veniva assunto in MITENI nel 2002 e vi rimaneva fino al 2019, adibito per la maggior parte del tempo al reparto "BTF" e quindi esposto direttamente alle sostanze perfluoroalchiliche.

La prima misurazione di tali sostanze era del 2007 (1285 µg/L), mentre in seguito i valori calavano costantemente fino al 2020 (122 µg/L).

Al momento dell'assunzione il valore di colesterolo totale era di 227 mg/dl e quello di colesterolo LDL di 146 mg/dl, già attestati su *range* ampiamente superiori al massimo. In seguito i livelli di colesterolo totale vedevano un progressivo aumento, rimanendo sopra i valori desiderabili negli anni 2010, 2011 e 2016, mentre quelli di colesterolo LDL erano costantemente sopra soglia.

Nel caso di questo lavoratore si osserva quel progressivo aumento dei valori di colesterolo che, abbinato all'esposizione a sostanze perfluoroalchiliche, potrebbe indicare una correlazione causale dei due fattori. Contro tale ipotesi, tuttavia, militano due elementi. In primo luogo l'andamento inverso di concentrazione di PFAS nel siero e di lipidi nel sangue, progressivamente calanti i primi e progressivamente crescenti i secondi, circostanza che non trova spiegazione nella letteratura scientifica citata da Pubblico Ministero e difensori. In secondo luogo, secondo quanto rilevato dai consulenti del Pubblico Ministero, il [REDACTED] presentava fattori di rischio individuali per la dislipidemia quale il sovrappeso, dato indicativo di non corrette abitudini alimentari e una delle principali fonti di elevati valori di lipidi nel sangue. La combinazione di tali dati, in contrasto con l'ipotesi accusatoria, non consentirebbe di provare con certezza che la dislipidemia del Feriotti dipendeva dall'esposizione a sostanze perfluoroalchiliche e non invece, in tutto o in parte, dall'alimentazione non corretta.



Nessuna correlazione invece può affermarsi con certezza, in base agli studi scientifici oggi disponibili, tra l'insufficienza renale cronica (patologia del tutto diversa da quella neoplastica che è invece sospettata di correlazione) e l'esposizione a PFAS.

[redacted]  
Il lavoratore, dipendente MITENI ed esposto a sostanze perfluoroalchiliche dal 1998 al 2009, presentava valori di PFOA molto elevati sin dal 2000 (32033 µg/L), in aumento nel 2002 (34200 µg/L). Dal 2009, quando veniva trasferito in reparto con rischio di esposizione inferiore, i valori calavano progressivamente (da 13110 µg/L nel 2010 a 2120 µg/L nel 2020).

Al momento dell'assunzione il livello di colesterolo totale era nella norma (187 mg/dl) mentre era elevato quello di colesterolo LDL (158 mg/dl). Tali valori subivano un costante aumento dal 2001, con superamento di valori massimi dal 2007. Anche i trigliceridi, con rare eccezioni, rimanevano stabilmente alterati e con rapida salita della curva tra il 2004 e il 2007 e tra il 2015 e il 2020.

Quello che emerge nella valutazione comparata dei valori di sostanze perfluoroalchiliche e di lipidi nel sangue dell'[redacted] è la distonia tra la diminuzione delle concentrazioni di PFAS, progressiva dal 2009 in poi, e il corrispondente aumento dei lipidi.

L'obesità, caratteristica che i consulenti del Pubblico Ministero rilevavano nell'Orsato, non consentiva agli stessi di affermare con certezza se la dislipidemia ricorrente fosse l'effetto della persistenza in circolo delle sostanze perfluoroalchiliche ovvero, principalmente o esclusivamente, delle scorrette abitudini alimentari del lavoratore. Tale incertezza, come già osservato per altri lavoratori, deve ritenersi decisiva in prospettiva dibattimentale.

Nessuna possibilità, infine, vi sarebbe di affermare una connessione causale tra i disturbi della tiroide e l'esposizione a sostanze perfluoroalchiliche, non dimostrata con la necessaria certezza dagli studi scientifici oggi disponibili.

[redacted]  
Anche il [redacted], assunto nel 1997 ed esposto fino al 2019 alle sostanze perfluoroalchiliche in quanto adibito a reparti dove le stesse venivano prodotte, presentava in occasione della prima rilevazione di PFAS del 2004 valori elevati (7656 µg/L), in notevole aumento negli anni successivi (32039 µg/L nel 2006, 47030 µg/L del 2007, 37351 µg/L nel 2013) e in seguito in calo fino all'ultimo dato disponibile del 2020 (31033 µg/L).

Al momento dell'assunzione il dipendente presentava un dato di partenza di colesterolo totale molto elevato (284 mg/dl). La prima evidenza di valori di colesterolo LDL, parimenti elevati, si aveva nel 2000 (177 mg/dl). Nei successivi controlli e fino al 2017 i valori di colesterolo e trigliceridi rimanevano stabilmente oltre i valori di norma, fino al calo dovuto all'inizio della terapia farmacologica.

Come nel caso dell'[redacted] di cui si è detto poc'anzi, l'obesità del dipendente costituisce elemento che inquina la possibilità di attribuire la dislipidemia a un fattore diverso dallo scorretto regime alimentare, del quale come detto esso rappresenta uno dei principali elementi scatenanti. Ne è confermata l'elevato valore di partenza di colesterolo già al momento dell'assunzione, quindi prima ancora di iniziare l'esposizione a PFAS. Il mancato progressivo incremento dei valori lipidici in

parallelo con il notevolissimo aumento di PFAS nel sangue costituisce ulteriore elemento di debolezza dell'Accusa sotto il profilo della individuazione certa di un nesso causale.

Come già detto in precedenza, inoltre, nessuna correlazione può essere affermata su solide basi scientifiche tra il distiroidismo dal quale il Ronchi era affetto e l'esposizione a PFAS.

[redacted]

Il [redacted] veniva assunto in MITENI nel 1977 e vi rimaneva fino al 2018. Le prime misurazioni di sostanze perfluoroalchiliche venivano effettuate quasi quarant'anni dopo l'assunzione, nel 2016, quando veniva riscontrato un dato relativamente non elevato ma certamente superiore alla norma (1602 µg/L). L'indizio di possibile presenza di sostanze perfluoroalchiliche nel sangue emergeva comunque dal monitoraggio a cui il lavoratore veniva sottoposto dal 1989 per la misurazione dei fluoruri urinari (aspetto già trattato per il dipendente [redacted]), in quanto la presenza di tali sostanze nelle urine è indicatore, seppure indiretto e aspecifico, della presenza di PFAS nel siero. I valori di colesterolo e di trigliceridi non risultano documentati prima della dell'assunzione. La prima indicazione era del 1984 (colesterolo totale 212 mg/dl) e la seconda ben 17 anni più tardi (170 mg/dl, valore in calo nonostante la costante esposizione a PFAS). In seguito e fino al 2021 i valori complessivi di colesterolo e trigliceridi risultavano oscillanti, sovente superiori al *range* di norma.

Anche il Savio presentava problemi di sovrappeso, cosicché la prova della diretta correlazione tra esposizione a sostanze e livelli elevati di colesterolo e trigliceridi risulta problematica in termini di concausa, potendosi affermare che la dislipidemia dipendesse dall'uno o dall'altro fattore, senza concreta possibilità di attribuire agli PFAS la causa o la concausa della patologia. D'altra parte i livelli relativamente bassi di sostanze perfluoroalchiliche rinvenute nel siero del Savio, se posti a confronto con i livelli di altri dipendenti che pure presentavano colesterolo in concentrazioni analoghe, accresce l'incertezza probatoria nella prospettiva accusatoria, indebolendola ulteriormente. Si aggiunga, nel caso specifico del [redacted] la tardiva rilevazione di sostanze perfluoroalchiliche nel sangue e la conseguente difficoltà di affermare da quando e con quali concentrazioni il dipendente le avesse nell'organismo, lacuna che potrebbe essere colmata mediante il ricorso alla valutazione dei livelli di fluoruri urinari, ma con operazione di tipo logico non scevra da incertezze.

[redacted]

Dal momento dell'assunzione nel 1996 al 2018 lo [redacted] veniva costantemente adibito a reparti a stretto contatto con sostanze perfluoroalchiliche. La prima misurazione dell'anno 2000 restituiva infatti valori molto elevati (37947 µg/L), in aumento fino al 2003 (47600 µg/L) per scendere poi progressivamente fino al 2020 (1093 µg/L).

Al momento dell'assunzione il livello di colesterolo totale era pari a 200 mg/dl, con progressivo aumento negli anni dal 1997 al 2020 oltre i valori desiderabili, con frequenti sconfinamenti oltre tale soglia. I trigliceridi risultavano alterati in tutte le misurazioni dal 1997 in poi, così come i valori del colesterolo LDL.

L'elevata concentrazione di sostanze perfluoroalchiliche nel siero del lavoratore è possibile causa della dislipidemia. La prova della correlazione causale, tuttavia, dovrebbe confrontarsi con la

mancata corrispondenza tra le concentrazioni sieriche di PFAS e i livelli di lipidi nel sangue, posto che a fronte di una regolare e progressiva discesa dei primi dal 2003 al 2020, i valori lipidici rimanevano elevati e non presentavano la medesima diminuzione. È quindi evidente che la prospettiva difensiva avrebbe gioco facile nell'affermare che i dati disponibili depongono per la derivazione causale dell'ipercolesterolemia da fattori diversi dall'esposizione a PFAS, poiché in caso contrario alla diminuzione di tali sostanze doveva fare riscontro una diminuzione anche dei livelli lipidici nel sangue del lavoratore.

Anche in tale caso, quindi, pare assumere un peso non superabile il rilievo dei consulenti che lo Sbabo era un soggetto sovrappeso e tabagista, caratteristiche direttamente influenti, secondo gli studi scientifici ormai consolidati, sul livello di lipidi nel sangue.

\*\*\*

#### *L'opposizione di CGIL Provinciale di Vicenza e FILCTEM-CGIL Provinciale di Vicenza*

L'opposizione lamenta che il Pubblico Ministero non avrebbe considerato, nelle argomentazioni assunte a sostegno della richiesta di archiviazione, quattro ulteriori studi: uno studio di Girardi, Rosina e Merler del 27.12.2018, basato sui dati della sorveglianza sanitaria condotta dal medico competente di MITENI Costa; uno studio di Girardi e Merler del 2019 sulla mortalità nel periodo 1970 – 2018 dei dipendenti MITENI; uno studio di Batzella e altri pubblicato nel 2022 specificamente dedicato alle alterazioni dell'assetto lipidico e della pressione arteriosa negli ex dipendenti MITENI; uno studio di Shearer e altri del 2021 sul rischio di carcinoma renale nei soggetti esposti a sostanze perfluoroalchiliche.

Quanto al primo rilievo, la doglianza relativa alla mancata acquisizione e valutazione dello studio del 2018 di Girardi, Rosina e Merler non coglie nel segno. Lo studio citato dalla difesa è in atti (faldone 2, acquisito dalla Procura della Repubblica in data 11.01.2019 direttamente presso la Regione Veneto) ed è stato valutato e menzionato nella richiesta di archiviazione, come nella presente ordinanza. Le conclusioni tratte da tale studio, inoltre, non attengono all'individuazione di nessi causali tra esposizione a sostanze perfluoroalchiliche e patologie ma della connessione tra esposizione e aumento dei valori organici delle sostanze stesse, che costituisce dato ormai acquisito anche nelle conclusioni del Pubblico Ministero. L'opponente pone piuttosto in evidenza il profilo della tardiva e parziale valutazione da parte dell'azienda delle concentrazioni di sostanze perfluoroalchiliche nei dipendenti, aspetto relativo quindi all'elemento psicologico del reato ipotizzato, rilevante solo laddove si affronti e si provi positivamente la sussistenza del nesso causale.

Il secondo rilievo attiene alla patologia neoplastica renale che portava a decesso in data 12.04.2014 il dipendente Pasqualino Zenere. L'opponente evidenzia che i consulenti del Pubblico Ministero, nell'analizzare la patologia dello Zenere e le sue possibili cause, non tenevano conto della pubblicazione di Shearer e altri, la quale avrebbe individuato una relazione dose-risposta significativamente più elevata nei soggetti esposti a sostanze perfluoroalchiliche, in quanto redatta



e pubblicata in epoca successiva (2021). Sul punto due osservazioni: la circostanza che lo studio citato dall'opponente possa aver ipotizzato una relazione causale più significativa rispetto a quella rilevata negli studi precedenti, analizzati e riportati dai consulenti della procura, e che ciò sia avvenuto nel 2021, quando l'azienda era già chiusa e la produzione di sostanze perfluoroalchiliche negli stabilimenti MITENI definitivamente cessata, pone con ogni evidenza un limite insormontabile a qualsiasi possibilità di affermare responsabilità colpose in relazione all'insorgenza di patologie che, all'epoca di verifica dei fatti, nemmeno gli studi più avanzati si spingevano a ipotizzare. Ma, ancora più a monte, come già evidenziato in precedenza, lo Zenere cessava il rapporto di lavoro otto anni prima che iniziasse l'attività di monitoraggio delle sostanze nell'organismo dei dipendenti, rendendo così impossibile qualsiasi ipotesi sui valori di PFOA e PFAS eventualmente presenti nel suo organismo.

In punto di accertamento del nesso causale nessuna presunzione è possibile, soprattutto quando la patologia insorta abbia origine multifattoriale. Si consideri, sotto questo aspetto, che la letteratura scientifica ha individuato la principale causa di insorgenza di tale forma neoplastica nel fumo di sigaretta, nell'obesità e nell'ipertensione arteriosa. Lo Zenere, già all'epoca della visita medica del 18.09.1984 (ben trent'anni prima del decesso) pesava 130 kg, nel 1986 presentava "fegato debordante" e nel 2000 veniva ricoverato per "fibrillazione atriale, ipertensione arteriosa, diabete di tipo 2 con obesità" (si veda la CT Di Vella e Pira, fascicolo 22). La possibilità di provare in un ipotetico giudizio che la neoplasia che portava al decesso dello Zenere dipendeva, anche solo quale concausa, da sostanze che non è noto se fossero presenti nel suo organismo invece che dalle patologie aventi riconosciuta efficacia scatenante, è del tutto inverosimile.

Considerazioni non dissimili devono svolgersi con riferimento alla lamentata mancata considerazione da parte dei CCTT del Pubblico Ministero dello studio di Batzella e altri pubblicato nel 2022, dedicato alla possibile connessione eziologica tra esposizione a PFAS e ipertensione arteriosa. Tale studio è ancora successivo rispetto a quello da ultimo citato ed evidentemente i suoi risultati non potevano essere noti agli indagati. Ma anche volendo superare tale rilievo, lo studio non fa che confermare – seppure a livello preliminare e senza pretese di conclusività – l'efficacia degli PFAS sull'alterazione dell'assetto lipidico dell'uomo, del quale l'ipertensione arteriosa costituisce una delle più frequenti conseguenze, evidenza già fornita dai CC.TT. del Pubblico Ministero, ampiamente riportata nella richiesta di archiviazione e valutata in questa sede con riferimento specifico a ciascun lavoratore.

Ancora, l'opposizione si sofferma lungamente sulla critica relativa alla mancata valutazione dell'esposizione a PFAS dei lavoratori anche prima dell'anno 2000, che come è detto rappresenta l'epoca di avvio del programma di monitoraggio aziendale del quale era responsabile il medico competente dott. Costa. Secondo l'opponente non sarebbe corretto affermare che, prima di tale epoca, l'assenza di esami ematici impedirebbe di sostenere che i lavoratori esposti presentavano concentrazioni sieriche di PFAS coerenti con quelle rilevate dal 2000 in poi, non essendo mutate le condizioni di esposizione e, anzi, progressivamente migliorate le misure protettive adottate dall'azienda. Ciò anche in considerazione dei risultati delle analisi delle urine condotte su alcuni dipendenti, che rilevavano valori elevati di fluoruri urinari, come già detto possibili indicatori della presenza di PFAS nell'organismo. La combinazione di tali dati consentiva a Girardi, Rosina e Merler di effettuare una stima (efficacemente riassunta nel diagramma a pag. 30 dell'atto di



opposizione) della possibile concentrazione media di PFAS nell'organismo dei lavoratori anche negli anni precedenti il 2000.

L'osservazione dell'opponente è condivisibile, dovendosi ritenere più che probabile – oltre che sostenibile sotto il profilo logico – che a fronte di elevate concentrazioni di PFAS rilevate negli anni 2000 e successivi, anche negli anni immediatamente precedenti – a parità di condizioni di esposizione – tali concentrazioni fossero simili o non molto difformi. Ciò tuttavia non sposta le conclusioni già più volte richiamate: non è la prova della diretta correlazione tra esposizione a PFAS e loro assorbimento nell'organismo dei lavoratori che difetta, bensì quella del nesso causale con le specifiche patologie – laddove presenti – riscontrate nelle persone offese di questo procedimento.

Estraneo al presente procedimento, in quanto non oggetto di indagine, è l'affermato utilizzo da parte di MITENI della orto-toluidina, sostanza della quale si richiama la cancerogenicità a danno della vescica. Trattasi di sostanza la cui produzione, utilizzo, diffusione e presenza nell'ambiente lavorativo non è mai stata oggetto di indagine, e di conseguenza nemmeno della richiesta di archiviazione del Pubblico Ministero. Nulla può dirsi quindi della presunta rilevanza causale di tale sostanza sul tumore vescicale diagnosticato allo Zenere, benchè possa rilevasi in punto di prova del nesso causale che tale patologia insorgeva successivamente a quella neoplastica renale, il che renderebbe assai arduo sostenerne la derivazione da esposizione a sostanze chimiche invece che individuarne la natura secondaria.

L'opposizione

Anche l'atto di opposizione presentato nell'interesse dei lavoratori

lamenta, in prima battuta, l'asserita lacunosità della CT Di Vella e Pira sotto il profilo della mancata valutazione degli studi successivi all'anno 2019, i quali – secondo la prospettazione degli opposenti – avrebbero aggiunto nuove e più convincenti evidenze in merito non solo alla correlazione tra esposizione a sostanze perfluoroalchiliche e aumento dei livelli lipidici, ma altresì tra tali sostanze e altre patologie neoplastiche, ciò che lo studio del dott. Costa non avrebbe indagato adeguatamente.

Tale opposizione richiama studi senza la loro precisa indicazione bibliografica, senza l'indicazione delle pagine dalle quali le citazioni sono tratte (l'opposizione stessa è priva di numerazione delle pagine, cosicché i riferimenti all'atto non possono che essere vaghi) e riportando solo parziali passaggi delle conclusioni, rendendo così problematico, e in alcuni casi impossibile, effettuare una verifica di quanto l'opponente riferisce in sintesi.

Sotto tale profilo, in particolare, l'opposizione afferma che gli studi condotti sui soggetti esposti alle sostanze perfluoroalchiliche prodotte negli stabilimenti delle aziende Dupont e 3M (in Belgio

e negli Stati Uniti) fornirebbe evidenza di un'aumentata incidenza dei tumori al fegato, al pancreas, al rene e della leucemia nei soggetti esposti rispetto ai soggetti non esposti.

Non può non osservarsi che nessuno dei lavoratori rappresentati in questo atto di opposizione ha riportato neoplasie renali (lo Zenere infatti non figura tra gli opposenti), al testicolo o al fegato, cosicché non si comprende quale potrebbe essere la rilevanza delle lamentate carenze investigative sulle posizioni delle quali in difensore è portatore. Anche superando tale aspetto formale, le stesse tabelle allegate all'atto di opposizione confermerebbero quella che lo stesso opponente definisce una "dimostrazione" priva di "significatività statistica", in quanto seppure significativo sotto il profilo percentuale, l'aumento dei decessi per tumore al fegato da un caso a quattro casi (riportato, ad esempio, nella tabella 4 tratta dallo studio di Consonni e altri, 2013) rappresenta un dato a tal punto esiguo sotto il profilo della affermazione della causalità penalmente rilevante, da non poter assurgere se non a mera ipotesi scientifica di studio, esattamente come affermato dall'agenzia dell'OMS che si occupa di ricerca sul cancro, citata nella richiesta di archiviazione.

Il generico richiamo operato dagli opposenti allo studio effettuato negli Stati Uniti nella procedura civile relativa alla contaminazione di un corso d'acqua nello stato della Virginia, del quale si afferma la maggiore significatività in quanto fondato su una base di soggetti molto più ampia dei lavoratori MITENI esaminati dal dott. Costa, si esprime esso stesso in termini di "probabilità", tra esposizione e alcune patologie neoplastiche, senza fornire certezze dotate del grado di credibilità razionale richiesto per affermare la sussistenza del nesso causale.

Non meno suggestivo di una possibile correlazione con varie patologie, secondo l'opposizione, sarebbe lo studio citato dagli opposenti, condotto da Mastrantonio, Bai e altri, specificamente dedicato alla mortalità in Veneto nelle aree contaminate da sostanze perfluoroalchiliche. Tale analisi evidenzia, secondo quanto riportato nell'atto di opposizione, "eccessi significativi" di mortalità per varie cause (diabete, patologie cardiovascolari, infarto del miocardio, cancro al fegato e al seno, finanche Alzheimer e Parkinson), concludendo esso stesso – tuttavia – per l'impossibilità di affermare la sussistenza di un nesso causale con l'esposizione a PFAS per la carenza di biomonitoraggi della contaminazione nelle popolazioni esposte. Anche in questo caso, quindi, la suggestione indica la necessità di studi più approfonditi.

Gli altri studi citati dagli opposenti (C8 Health Project, lo studio Steenland e Winquist, un parere EPA) indicano tutti la possibile correlazione con singole patologie, ma nessuna supera la semplice constatazione del dato numerico, senza poter formulare conclusioni valide sotto il profilo epidemiologico (è infatti indiscutibile che la semplice affermazione di "*most evidence of association*" riferita da Steenland e Winquist in relazione al cancro al testicolo e al rene, deve tradursi nel senso di evidenza *comparata* alle altre patologie, per le quali i dati vengono riferiti insufficienti o inconsistenti, non già di prova certa che, invece, tale studio nega di poter affermare).

Ancora meno documentata è la correlazione tra PFAS e ridotta risposta anticorpale, che lo stesso studio ATDSR afferma avere un livello "moderato" di evidenza negli umani, maggiore invece negli animali.

L'opponente richiama poi il già menzionato studio di Shearer del 2021, che afferma una correlazione significativa tra esposizione a PFAS e cancro al rene. Come già detto la questione



